UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE

CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS E MATEMÁTICA

MESTRADO EM ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS E MATEMÁTICA

Imagem: fonte própria

Ana Maria da Rocha
Orientadores: Carlos Neco da Silva Júnior
Bruno Leonardo Canto Martins

PPGECNM/CCET/UFRN
2021

Imagem: adaptada de poesias preferidas -wordpress.com

A proposta apresentada neste guia é o produto educacional resultante da pesquisa de mestrado realizada com professores de 4° e 5° ano do Ensino Fundamental de uma rede pública municipal de Ensino do Rio Grande do Norte. Ela foi desenvolvida com objetivo de identificar as dificuldades no Ensino de Ciências da Natureza no referido nível de ensino, tendo-se como referência os conteúdos propostos pela Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2017).

O produto educacional constitui-se em uma produção resultante da pesquisa desenvolvida nos programas de mestrado profissional na Área de Ensino, conforme determina o comunicado da CAPES n° 001/2012. Esta modalidade de formação tem como foco e análise, o desenvolvimento e aplicação de produtos e processos educacionais destinados a professores da educação básica ou superior, licenciados, bacharéis e profissionais que atuam em contextos não-formais ou informais de ensino. O produto educacional é uma produção teórica integrada a dissertação, relatório conclusivo da pesquisa de mestrado.

O produto educacional aqui apresentado visa orientar a formação de professores de 4º e 5º ano da rede pública municipal de Sítio Novo/RN, para o ensino dos conteúdos da Unidade Temática Terra e Universo, área que compreende os conceitos de Astronomia. Uma vez que esta pesquisa apontou que os professores apresentam dificuldades em abordarem estes conteúdos nas aulas de Ciências da Natureza, tanto nos aspectos conceituais quanto metodológicos. As atividades, além dos conteúdos propostos pela Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2017), abordam outros conteúdos básicos de Astronomia considerados, por pesquisadores da área, como essenciais a compreensão dos fenômenos astronômicos abordados nas séries iniciais do Ensino Fundamental. Os conteúdos abordados nas sequêncais de atividades comtemplam os sete temas: forma da Terra, campo gravitacional, dia e noite, fases da lua, órbita terrestre, estações do ano e astronomia observacional, apontados por Langhi e Nardi (2010), como os mais recorrentes nas pesquisas da área, nos documentos oficiais e na estrutura curricular de cursos de graduação que apresentam a disciplina de Astronomia.

Neste guia, são apresentadas quatro sugestões de sequências de atividades. A primeira é uma atividade introdutória ao ensino da Temática Terra e Universo. A mesma possibilita ao professor levantar os conhecimentos prévios dos alunos acerca do Planeta Terra. Para os alunos, a sequência apresenta conceitos básicos de Astronomia. Esta sequência está organizada em 7 momentos. A atividade proposta tem como problematização inicial a apresentação de um texto literário. Essa atividade fundamenta-se em Campos e Nigro (2009) que apontam a importância do professor anteceder o estudo dos movimentos da Terra e das fases da Lua com a abordagem de conceitos que possibilitem aos alunos compreenderem que o formato da Terra e do Sol é esférico. A segunda atividade aborda orientação pelo Sol a partir da projeção de sombras. A terceira atividade está relacionada as estações do ano e a quarta refere-se as fases da Lua.

As sequências apresentam uma identificação: Unidade Temática, Objeto de Conhecimento, Público Alvo e Previsão de Duração. O termo Objeto de Conhecimento adotado neste guia de orientação é a nomenclatura utilizada pela BNCC (BRASIL, 2017) para a palavra conteúdo. Após a identificação, é dada uma visão geral da atividade através da apresentação, onde são explicitados os objetivos e considerações acerca da relevância das atividades propostas para a formação pedagógica dos professores e a formação escolar dos estudantes. Em cada sequência são apresentados textos de fundamentação teórica, denominados textos formativos visando à formação conceitual e metodológica dos professores. A importância do desenvolvimento de cada sequência é apresentado na justificativa, onde é evendenciado as concepções alternativas que se pretende superar com a realização das atividades propostas.

As atividades apresentadas aos professores como sugestões a serem aplicadas na sala de aula, com os estudantes, estão organizadas em etapas denominadas momentos, sendo explicitados os procedimentos de cada uma.

Objetivamos que este material de apoio pedagógico amplie as possibilidades e estratégias de ensino, constituindo-se em uma fonte complementar ao Livro Didático, principal material didático e por vezes único recurso, utilizado no Ensino de Ciências da Natureza. Dessa forma, esperamos contribuir com a formação dos professores desta área através deste aporte teórico e metodológico.

Ana Maria da Rocha

Orientadores: Carlos Neco da Silva Júnior
Bruno Leonardo Canto Martins

Natal/RN
2021

SUMÁRIO

SEQUÊNCIA DE ATIVIDADES 01: Proposta para introdução da UnidadeTemática Terra e Universo – O Planeta Terra no Sistema Solar.....4
SEQUÊNCIA DE ATIVIDADES 02: O Sol e a vida na Terra.....15
SEQUÊNCIA DE ATIVIDADES 03: As estações do ano.....29
SEQUÊNCIA DE ATIVIDADES 04: Fases da Lua.....40
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....53
Referências.....54

Fonte: istockphoto.com

SEQUÊNCIA DE ATIVIDADES 01: Proposta para introdução da Unidade Temática Terra e Universo – O Planeta Terra no Sistema Solar

IDENTIFICAÇÃO

Unidade Temática: Terra e Universo
Objeto de Conhecimento: O Planeta Terra no Sistema Solar
Público alvo: Professores de 4º e 5º ano do Ensino Fundamental
Previsão de Duração: 2 horas/aula

JUSTIFICATIVA

O conhecimento acerca das características, da localização e dos movimentos do Planeta Terra é fundamental para que o aluno compreenda outros fenômenos astronômicos tais como a ocorrência dos dias e das noites, as estações do ano, as fases da lua, dentre outros. Estes fenômenos, assim como, a apresentação das características da Terra, nem sempre são apresentados nos Livros Didáticos e nos meios de comunicação de forma correta. Atualmente percebe-se uma tendência a divulgação de ideias e conceitos divergente das teorias científicas. Neste contexto a escola tem o papel de oferecer a possibilidade de acesso aos conhecimentos baseados em estudos científicos. Dentre outros conhecimentos, a sequência de atividades *O Planeta Terra no Sistema Solar* apresenta conceitos que permitem a compreensão de que a Terra é um corpo esférico e não plano, ideia equivocada, não rara de ser encontrada tanto fora da escola, quanto nas produções dos estudantes.

APRESENTAÇÃO

Esta sequência de atividades permite que os professores identifiquem os conhecimentos prévios dos alunos em relação ao Sistema Solar e ao Planeta Terra a partir da leitura e ilustração da obra infantil **Quem é o centro do mundo?** (GOMES, 2010). A atividade apresenta a

possibilidade de despertar o interesse dos alunos para o estudo de conteúdos da área de Astronomia, já que a literatura apresenta o caráter lúdico. A obra referenciada integra conhecimentos da área de Ciências da Natureza ao texto literário. Dessa forma, o texto apresenta-se como problematização inicial. O mesmo além de ser aplicado em turmas de 4° e 5° ano, pode ser utilizado em aulas de Ciências da Natureza em qualquer das séries iniciais do Ensino Fundamental, não apenas no ensino de Astronomia, já que o mesmo inclui outros conceitos da área, inclusive apresenta elementos que podem ser utilizados no desenvolvimento de atitudes de respeito e preservação ao Meio ambiente, tema transversal apresentado pelos Parâmetros Curriculares Nacionais. Assim a temática deve ser contemplada em todos os componentes curriculares uma vez que um dos objetivos gerais do Ensino Fundamental é que os alunos sejam capazes de: "perceber-se integrante, dependente e agente transformador do ambiente, identificando seus elementos e as interações entre eles, contribuindo ativamente para a melhoria do Meio Ambiente" (BRASIL, 2001).

A sequência permite a articulação não somente de Ciências da Natureza com Língua Portuguesa, mas também com o ensino de Matemática, por apresentar conceitos como formato esférico e órbitas elípticas, presente no vídeo (Desenho animado): *Órbitas Elípticas - os planetas caindo no Sol*, sugerido em um dos momentos da sequência 01.

Exibição de vídeo, exposição dialogada e produção escrita estão entre os recursos metodológicos constitutivas desta sequência que pode ser adaptada ao planejamento do professor em conformidade, com os objetivos do ensino e a realidade da escola.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Os textos a seguir apresentam a relevância dos conteúdos abordados nesta sequência de atividades e a importância da inserção do texto literário no ensino de Ciências da Natureza tendo-se como referência pesquisas e estudos da área . No Texto Formativo 1 é justificado a necessidade do professor incluir no ensino de Astronomia conceitos básicos como o Formato da Terra que embora pareça um conhecimento de fácil acesso constitui-se muitas vezes um conceito pouco compreendido pelos estudantes. Já o Texto Formativo 2 trata do recurso metodológico utilizado na problematização inicial que é o texto literário, sendo apresentadas as vantagens da integração entre o componente curricular Língua Portuguesa e os componentes curriculares da área de Ciências da Natureza segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais e os estudos de Piassi e Araújo (2003).

TEXTOS PARA FUNDAMENTAÇÃO DO PROFESSOR

Texto Formativo 1

POR QUE É NECESSÁRIO ENSINAR AS CRIANÇAS QUE A TERRA É UM CORPO ESFÉRICO?

Segundo Campos e Nigro (2009) as unidades didáticas propostas para ensinar Astronomia nas séries iniciais do Ensino Fundamental apresentam os conteúdos relacionados aos movimentos da Terra e a existência dos dias e das noites, de forma simplificada, sem considerar outros conteúdos conceituais relacionados a esse fenômeno entre os quais o formato esférico da Terra e do Sol. Embora pareça óbvio esse conhecimento, tendo em visto que o mesmo, além de ser ensinado na escola, é frequentemente mencionado em meios de comunicação, é comum a ideia da Terra como algo plano. Para esses autores, o conhecimento de que o Planeta Terra é um corpo esférico é primordial para a compreensão de fenômenos e comportamentos deste astro de acordo com o conhecimento científico vigente.

O fato de um aluno expressar um conhecimento condizente com as teorias científicas não significa necessariamente que o mesmo tenha compreensão do que diz, suas ideias muitas vezes são divergentes das teorias científicas. Isso ocorre, principalmente, em relação a

concepção do formado da Terra (NUBAM, 1989) apud (CAMPOS E NIGRO, 2009). Estes autores apresentam o exemplo de uma criança de 9 anos que ao ser questionada acerca do formato da Terra, responde que ela é esférica, mas ao representá-la através de um desenho apresenta um modelo de Terra redonda e plana, rodeada pelo oceano. Isso mostra a necessidade do professor utilizar diferentes estratégias a fim de conhecer o que os alunos já sabem acerca do conteúdo a ser ensinado. Para, a partir dessa informação, propor situações didáticas que promovam uma mudança conceitual no sentido da compreensão do saber sistematizado.

Texto Formativo 2

A IMPORTÂNCIA DO TEXTO LITERÁRIO NO ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA

Os PCNS (BRASIL, 2001) apontam a importância e a necessidade da inclusão de textos literários no Ensino de Ciências, reconhecendo que a integração entre Língua Portuguesa e Ciências da Natureza potencializa a aprendizagem, tanto da leitura e escrita quanto dos conteúdos das Ciências da Natureza, na medida em que se otimiza o tempo e integra conhecimentos de diferentes áreas. Além de facilitar a contextualização e a aprendizagem significativa.

Segundo Piassi e Araújo (2003, p. 28) a ficção e a poesia devem ser utilizadas no Ensino de Ciências da Natureza visto que estes apresentam potencialidades para:

- Estimular a participação dos estudantes;
- Incentivar o interesse dos alunos;
- Tornar o aprendizado mais fácil, pois apresentam conceitos a partir de uma situação contextualizada;
- Favorecer a prática da leitura e da escrita;
- Facilitar a abordagem de temas sociais, políticos e culturais conexos com a Ciência.

As razões, apresentadas pelos autores citados, evidenciam que os textos literários devem ser utilizados nas aulas de Ciências da Natureza, pois contribuem de forma relevante para aprendizagem de conteúdos conceituais, atitudinais e procedimentais tanto da área de Ciências da Natureza quanto de Língua Portuguesa.

ORIENTAÇÕES PARA REALIZAÇÃO DA SEQUÊNCIA DE ATIVIDADES 01 EM SALA DE AULA

DESCRIÇÃO DA SEQUÊNCIA DE ATIVIDADES 01

Objetivo Geral: Introduzir o conceito de Terra e Universo.

Objetivos específicos:

- ✓ Entender que a ação dos seres humanos pode interferir no comportamento da natureza;
- ✓ Compreender que o Planeta Terra está inserido em um espaço maior chamado Universo;
- ✓ Conhecer características da Terra: formato e movimento de rotação;
- ✓ Entender que os conhecimentos acerca da Terra e do Universo passaram por transformações ao longo do tempo em razão da evolução da Ciência, em especial da Astronomia;
- ✓ Ter uma visão geral do Sistema Solar;
- ✓ Adquirir conceitos básicos de Astronomia: gravidade, movimentos e órbitas.

Procedimentos

A atividade apresenta como problematização inicial a leitura da obra literária: **Quem é o centro do mundo?** (GOMES, 2010).

Imagem 1

Capa do livro: Quem é o centro do mundo? (GOMES, 2010)

1º Momento – Apresentação da obra literária **Quem é o centro do mundo?** (GOMES, 2010). Antes da Leitura do texto, o professor deve apresentar o título e oportunizar que os estudantes apresentem oralmente suas concepções em relação ao título da obra: **Quem é o centro do mundo?** (GOMES, 2010).

A problematização pode ser orientada pelo próprio título da obra: *Quem é o centro do mundo?*

Esta questão deverá ser retomada após a leitura para que o aluno utilize elementos do texto para organizar os conhecimentos acerca do espaço que o planeta Terra ocupa no Universo.

2º Momento – Leitura do Texto **Quem é o centro do mundo?** (GOMES, 2010)

A obra referenciada faz parte das obras complementares do PNLD e pode ser encontrada nas bibliotecas de algumas escolas. A leitura pode ser feita pelo professor. Se a escola disponibilizar de projetor de mídia (*Datashow*) o texto pode ser compartilhado com a turma.

Texto: **Quem é o centro do mundo?** (GOMES, 2010)

Quem é o centro do mundo? (GOMES, 2010)

Um mosquito se achava o centro do mundo
O mosquito pensava que chovia ou fazia sol porque o seu corpo precisava.
O sapo comeu esse mosquito.
O sapo também se achava o centro do mundo.
Pensava que o rio existia somente para lhe dar onde morar e, quando aparecia outro sapo em seu lugar, ele se irritava e ia brigar.
Um gavião comeu o sapo:
Ele também se achava o centro do mundo.
O gavião pensava que a noite vinha quando fechava os seus olhos e o dia aparecia quando os abria e acordava.
Um dia um tigre comeu o gavião:
O tigre também se achava o centro do mundo.
Ele pensava que as estrelas e a lua existiam para apreciá-lo e exibia para elas a sua velocidade.
As estrelas piscavam para ele e a lua sorria, quando era crescente.
Um dia o homem matou o tigre.
Ele também se achava o centro do mundo.
O homem pensava que mandava no Planeta Terra e que a chuva, o sol, o rio, a noite, o dia, as estrelas e a lua estavam sob o seu domínio.
Ele achava que a guerra era para ele conseguir dominar tudo.
Assim, o homem fez uma confusão.
O tigre não comia mais o gavião, o gavião não comia mais o sapo, o sapo não comia mais o mosquito.
O homem matava a todos.
Os animais, a chuva, a noite, o dia, as estrelas, a lua e a natureza ficaram desordenados e saíram do seu equilíbrio ecológico.
Um dia o planeta não aguentou e a sua natureza destruiu o homem.
O planeta não se achava o centro do mundo. Ele conhecia o universo e sabia que era uma parte minúscula na imensidão do céu.

GOMES, Clara Rosa Cruz. **Quem é o Centro do Mundo?** 1. ed. São Paulo: Elementar, 2010.

3º Momento - Roda de conversa orientada pelas seguintes questões:

1- No texto, quem se achava o centro do mundo?
2- Qual foi o único personagem que reconheceu não ser o centro do mundo e qual foi a justificativa apresentada?
3- Você concorda com a ideia apresentada pelo Planeta?
4- Como se chama esse Planeta citado no texto?
5- Você concorda com a ideia de que o Planeta Terra não é o Centro do Universo?

4º Momento – Organização do conhecimento:

Propor que os alunos ilustrem o seguinte trecho do livro **Quem é o centro do mundo?** (GOMES, 2010)

"O planeta não se achava o centro do mundo. Ele conhecia o universo e sabia que era uma parte minúscula na imensidão do céu."

Como atividade complementar, propor a seguinte atividade escrita:

O que você sabe sobre o Planeta Terra?

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Expectativas de Respostas:

Tendo em vista que os estudantes ainda estão construindo os conceitos acerca do Planeta Terra e considerando que os conhecimentos ainda não foram aprofundados, as respostas apresentadas podem não está de acordo com os conceitos científicos. Vale lembrar que a questão proposta tem como objetivo estimular os estudantes a pensar e expressar o que já sabem, organizando este conhecimento inicial. O resultado apresentado deve ser considerado

pelo professor para o encaminhamento das próximas atividades ou planejamento de novas situações de aprendizagem, visando a reformulação e construção dos conceitos no sentido da aprendizagem conforme o conhecimento científico vigente.

5º momento – Leitura de um texto formativo e exibição dos vídeos: *Rotação da Terra- nosso planeta girando no espaço e Órbitas Elípticas - os planetas caindo no Sol*:

Apresentar o texto com informações gerais sobre o Sistema Solar.

Texto 2

O PLANETA TERRA NO UNIVERSO

O Planeta Terra não está isolado no Universo. Se o compararmos com uma cidade, este seria uma das casas e os vizinhos seriam os outros planetas e corpos do Sistema Solar, como luas, asteroides, cometas e meteoroides. Da mesma forma que uma cidade tem um centro comercial que abastece a cidade, o Sistema Solar tem seu centro que é o Sol, uma estrela cujo raio é 109 vezes maior que o raio da Terra.

Fonte – Adaptação do texto original de
CARVALHO FILHO, Joel Câmara de. Astronomia: Interdisciplinar / Joel Câmara de Carvalho Filho, Auta Stella de Medeiros Germano. – Natal, RN: EDUFRN, 2007.

Os vídeos selecionados fazem parte da Série **Meu Universo Preferido.** A referida série é composta por vídeos com abordagem de conceitos e conteúdos da área de Ciências da Natureza, tendo como público alvo crianças.

Para que o vídeo não se torne fora do contexto do conteúdo abordado, o professor deve explicar que o conteúdo citado não integra a presente aula, mas faz parte da produção visual do canal mencionado.

O vídeo *Rotação da Terra- nosso planeta girando no espaço* disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=GYsdkATb2To tem duração de 2 minutos e 30 segundos e apresenta a evolução histórica do conhecimento acerca do formato do Planeta Terra e o conteúdo movimento de rotação da Terra.

O vídeo Órbitas Elípticas - os planetas caindo no Sol. Disponível em https://www.youtube.com/watch?v=iEr39Gg4VcQ&t=84s tem duração de 3 minutos e 30 segundos e descreve a forma das órbitas que os planetas realizam ao se movimentarem em torno

do Sol. O mesmo utiliza uma linguagem de fácil compreensão para introduzir conceitos de Astronomia como gravidade e órbitas.

6º Momento – Integração entre os conhecimentos de Ciências da Natureza e Matemática:
O conteúdo de Ciências da Natureza abordado no vídeo *Órbitas Elípticas - os planetas caindo no Sol***,** utiliza conhecimentos matemáticos (círculo e elipse). Assim o professor pode encaminhar o estudo sobre as formas geométricas citadas. Já o texto 2 ao dimensionar o Sol utiliza o termo raio, conceito que também deve ser abordado.
Apresentar aos alunos as questões a seguir:

1- Pesquise e apresente o conceito geométrico de:
   a- Círculo:_____
   b- Elipse: _____
2- Represente através de desenho a forma aproximada de:
   a- Um círculo:

   b- Uma elipse:

3- Qual o formato da Terra e qual é o formato da órbita que a Terra realiza ao movimentar-se em torno do sol?

Expectativas de respostas da Questão 1:

As definições geométricas para círculo e elipse envolve conceitos matemáticos que são estudados de forma mais aprofundada nas Séries Finais do Ensino Fundamental. Aqui o objetivo é a introdução destes conceitos, portanto não é necessário a compreensão dos conceitos geométricos, mas a observação das características das representações. Já que trata-se de uma Pesquisa, é possível que os estudantes busquem as respostas na internet. O site Brasil Escola apresenta conceitos apropriados para estudantes das séries iniciais. O referido site apresenta os seguintes conceitos:

a- Círculo:

"A definição de círculo está intimamente ligada à definição de circunferência. Um círculo é um conjunto de pontos resultantes da união de uma circunferência com todos os seus pontos

internos. Uma circunferência, por sua vez, é um conjunto de pontos no plano equidistantes a outro ponto fixo do mesmo plano".

SILVA, Luiz Paulo Moreira. "O que é círculo?"; *Brasil Escola*. Disponível em: https://brasilescola.uol.com.br/o-que-e/matematica/o-que-e-circulo.htm. Acesso em 20 de janeiro de 2021.

b- Elipse:

"Uma elipse é uma figura geométrica plana obtida pela intersecção entre um plano e um cone".

SILVA, Luiz Paulo Moreira. "O que é elipse? Uma figura geométrica?"; *Brasil Escola*. Disponível em: https://brasilescola.uol.com.br/o-que-e/matematica/o-que-e-elipse.htm. Acesso em 20 de janeiro de 2021.

Expectativas de respostas da Questão 2:

É importante que o professor destaque a diferença entre círculo e circunfêrencia. Uma Circunferência é defenido como uma linha fechada em um plano, na qual todos seus pontos estão à mesma distância de um ponto fixo denominado centro. Já um Círculo é entendido como os infinitos pontos que preenchem o interior de uma circunferência.

Vale reassaltar que o objetivo principal da atividade é que os estudantes percebam a diferença entre um orbital circular e um orbital eliptíco abordado nos estudos de Astronomia desta sequência.

Representação do círculo **Representação da elipse**

Expectativas de respostas da Questão 3:

O formato da terra é circular ou esférico, já o formato da órbita que a Terra realiza ao movimentar-se em torno do sol é elíptica.

7º Momento – Atividade de aplicação do conhecimento:

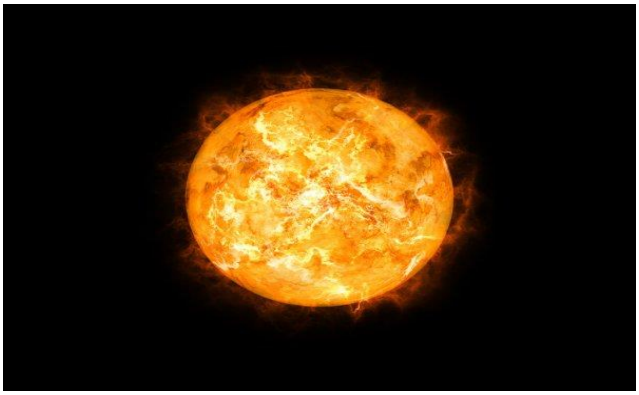
Para avaliar se os alunos modificaram os seus conhecimentos, incorporando novos conceitos, propor a seguinte atividade escrita:

Com base nos textos lidos e nos vídeos assistidos, apresente o que você aprendeu acerca do planeta Terra e do Universo:

_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

Expectativa de Resposta:

Espera-se que os alunos tenham ampliado os conhecimentos em relação ao Planeta Terra e ao universo, reconhecendo o formato, os movimentos, a existência de outros elementos do universo, além da interação entre a Terra e os outros astros do Sistema Solar. Os conceitos abordados na sequência 01 aparecerão nas próximas sequências de atividades, permitindo o aprofundamento dos conhecimentos dos estudantes.



Fonte: Sol imagens Stock. Fotos de sol. depositphots.com

SEQUÊNCIA DE ATIVIDADES 02:

Sol: Fonte de luz e energia

IDENTIFICAÇÃO

Unidade Temática: Terra e Universo
Objeto de Conhecimento: O Sol
Público alvo: Professores de 4º e 5º ano do Ensino Fundamental

Previsão de Duração: 3 horas/aula

JUSTIFICATIVA

Segundo Langhi (2011, p.386-389) os Livros Didáticos de Ciências da Natureza apresentam erros conceituais que tem como consequência a formação de concepções alternativas entre os estudantes. Em relação aos conhecimentos referentes ao Sol e aos fenômenos influenciados por este astro, é comum a ocorrência de conceitos que não encontram respaldo em estudos científicos. Entre os erros mais encontrados estão a ideia de que

- O Sol sempre nasce no ponto cardeal Leste e seu ocaso sempre se dá no ponto Oeste;
- Pontos cardeais são precisamente determinados em qualquer dia do ano, posicionando os braços abertos, com o direito esticado para o ponto do horizonte onde o Sol nasceu;
- O Sol é uma bola de fogo;
- Diferentes concepções acerca do fenômeno do dia e da noite. A órbita da Terra (e dos planetas) é altamente excêntrica, assemelhando-se a uma elipse e não a uma circunferência.

As atividades propostas na sequência de atividades 02 *Sol: fonte de luz e energia* visam a superação destas ideias e conceitos divergentes das Teorias Científicas.

APRESENTAÇÃO

A sequência de atividades 02 aborda as características e fenômenos relacionados ao sol. Na presente sequência são propostas atividades teóricas a partir de textos formativos para os professores e estudantes e duas práticas experimentais: uma objetivando os alunos entenderem

que a projeção de sombras depende de uma fonte de luz e outra de localização dos pontos cardeais a partir da projeção de sombras de um gnômon.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A importância do sol em nossas vidas não se limita ao fato do mesmo ser o centro do nosso sistema planetário. O Sol determina, e influencia, inúmeras atividades essenciais à manutenção da vida. As características deste astro determinam não apenas ciclos e fenômenos astronômicos. O mesmo influencia atividades culturais e biológicas, observáveis desde primórdios da história da humanidade. Fenômenos e eventos tais como dia e noite, formação de sombras, ciclo da água, fotossíntese, entre tantos outros, são exemplos da importância deste astro celeste. Logo, podemos percerber a necessidade de conhecermos as características e influências do Sol nos fenômenos e processos ocorridos ou vivenciados no Planeta Terra.

TEXTOS PARA FUNDAMENTAÇÃO DO PROFESSOR

Texto Formativo 1

O SOL

O Sol é uma esfera de gás com um raio de aproximadamente 700 mil quilômetros, o que corresponde a 109 vezes o raio da Terra. Se fosse oco, no seu interior caberia mais de 1 milhão de planetas Terra; porém, sua massa é 330 mil vezes maior que a da Terra. O Sol também gira em torno do seu próprio eixo e completa uma rotação em, aproximadamente, 28 dias. Este astro faz parte de um sistema maior de estrelas, denominado de galáxia. Nossa galáxia é chamada Via Láctea e possui mais de 100 bilhões de estrelas. O Sol possui uma

composição química semelhante à de muitas outras estrelas: 74% de hidrogênio, 25% de hélio e 1% de outros elementos. Na reação nuclear de fusão, o Sol transforma o hidrogênio em hélio, irradiando a energia produzida nesse processo. A temperatura da superfície do Sol é de 5780 kelvins, no seu núcleo a temperatura é ainda mais elevada.

CARVALHO FILHO, Joel Câmara de. Astronomia: Interdisciplinar / Joel Câmara de Carvalho Filho, Auta Stella de Medeiros Germano. – Natal, RN: EDUFRN, 2007.

Texto Formativo 2

A FORMAÇÃO DE SOMBRAS

A formação das sombras decorre de dois fatores: pelo fato da luz se propagar em linha reta e porque a luz não ultrapassa corpos opacos. A projeção das sombras depende de uma fonte de luz que seja natural, a luz solar, ou artificial, emitida por uma lanterna ou outra fonte luminosa. Embora pareça um conceito simples, Nigro (2012) afirma que as crianças podem compreender as sombras como substância, não relacionando a formação de sombras a uma fonte de luz, concepção divergente do conceito científico apresentado acima. Sabendo disso, é importante que o professor promova situações de aprendizagem que possibilitem as crianças perceberem a relação entre luz e formação de sombras.

Texto formativo 3

É CORRETO AFIRMAR QUE O SOL NASCE A LESTE E SE PÕE A OESTE?

Quando estudamos os pontos cardeais, aprendemos que o Sol nasce a Leste e se põe a Oeste. Mas esta afirmação não está totalmente correta. Observações e estudos astronômicos mostram que em algumas latitudes, e determinadas épocas do ano, o Sol nasce no Norte ou no Sul. Na verdade, o Sol, para um determinado lugar nasce em pontos diferentes do horizonte ao longo do ano. Em um movimento que lembra o de um pêndulo, ele se afasta do Leste ora para o Norte, ora para o Sul, levando um ano para completar uma amplitude. O ângulo dessa amplitude depende da latitude do observador; no Equador é de 46º, e nos círculos polares é de 180º . Esse afastamento máximo marca os

solstícios de verão ou de inverno. O Sol só nasce exatamente no Leste e se põe a Oeste em dois dias do ano: primeiro dia da primavera e primeiro dia do outono.

Fonte: adaptação do texto disponível em https://memoria.ebc.com.br/infantil/voce-sabia/2015/11/como-achar-os-pontos-cardeais

ORIENTAÇÕES PARA REALIZAÇÃO DA SEQUÊNCIA DE ATIVIDADES 02 EM SALA DE AULA

DESCRIÇÃO DA SEQUÊNCIA DE ATIVIDADES 02

Objetivo Geral: Estabelecer relações entre o Sol e os fenômenos observados na Terra.

Objetivos específicos:

- ✓ Compreender a importância do Sol para a vida na Terra;
- ✓ Compreender que a formação de sombra depende de uma fonte de luz, percebendo que a sombra se apresenta do lado oposto a fonte de luz;
- ✓ Localizar os pontos cardeais a partir da projeção de sombras e do deslocamento destas ao longo do dia.

Habilidade proposta na BNCC (2017)

(EF04CI09) Identificar os pontos cardeais, com base no registro de diferentes posições relativas do Sol e da sombra de uma vara (gnômon).

Procedimentos

1º Momento – Problematização Inicial:

O professor iniciará a sequência 02 retomando a sequência 01 através de uma conversa inicial com a turma, tomando como referência o texto **Quem é o centro do Mundo?** (GOMES, 2010). Assim o professor utilizará a mesma questão da sequência anterior. Com base nos objetivos anteriores, espera-se que os estudantes mencionem que o Sol é o centro do Mundo, entendido aqui como centro do Sistema Solar.

Oportunizar que os alunos falem o que já sabem em relação ao Sol.

Formular a seguinte questão: O que aconteceria se o sol deixasse de existir?

2º Momento – Organizando o conhecimento:

Após a conversa inicial, propor a leitura dos textos 1 e 2 (**NÃO PODEMOS VIVER SEM O SOL SOL / A VIDA SOBRE A TERRA)**.

O objetivo desta atividade é que os estudantes percebam a importância do Sol para nós, habitantes do Planeta Terra, sendo apontados além dos benefícios, também os possíveis prejuízos da radiação solar a saúde humana, em caso da exposição sem o uso de protetores.

Texto 1

NÃO PODEMOS VIVER SEM O SOL

Tente imaginar que um dia você acorda e lá fora está tudo escuro. Você pensa que ainda é noite, olha para o relógio e vê que na verdade já é de manhã. Então, você se pergunta: onde está o Sol? Percebe que faz um frio tremendo, um frio como nunca viu igual na sua cidade. Você sai à rua e vê seus vizinhos todos conversando e olhando para o céu procurando o Sol que não apareceu naquela manhã. Todos começam a falar alto, correr de um lado para outro e se desesperar. Quase ninguém vai para o trabalho e, à medida que o tempo passa, o frio aumenta. Chega a noite, ou melhor, a hora em que o Sol deveria estar se pondo, e você, juntamente com toda a população, fica na expectativa de que o Sol volte no dia seguinte. Mas, ele não aparece e tudo vira um caos. À medida que os dias vão passando, o frio se torna insuportável, começa a faltar alimentos, o fornecimento de energia elétrica é descontinuado, as comunicações são interrompidas. Não mais choverá, as plantas não crescerão, toda a água ficará congelada. É certo que, depois de algum tempo, a vida sobre a Terra chegará ao fim.

Fonte: CARVALHO F, Joel Câmara de. Astronomia: Interdisciplinar / Joel Câmara de Carvalho Filho, Auta Stella de Medeiros Germano. – Natal, RN: EDUFRN, 2007.

Texto 2

SOL E A VIDA SOBRE A TERRA

A energia gerada pelo Sol irradia-se por todo o espaço, aquece e ilumina a Terra. Toda vida no nosso planeta depende dessa fonte de energia. Sem a presença do Sol, não haveria vida na Terra; pois quase todos os fenômenos atmosféricos são uma consequência do aquecimento produzido por ele. A água do mar e do solo é evaporada e condensa-se sob a forma de nuvens que depois a despejam de volta à Terra quando chove. A chuva vai irrigar o solo, realimentar os rios que despejam a água no mar e, então, recomeça o ciclo.

A luz emitida pelo Sol é absorvida pelas plantas, as quais convertem o gás carbônico em oxigênio e, através do processo de fotossíntese, crescem, desenvolvem-se e geram alimento para todos os animais, inclusive o Homem. Esse processo acontece tanto em terra como em toda a extensão dos oceanos. Assim, o Sol fornece toda a energia necessária para manter a vida na Terra. O Sol emite não apenas radiação luminosa (luz visível), mas também raios infravermelhos e raios ultravioletas. O calor aquece o meio ambiente, os animais e a nós mesmos, permitindo assim a preservação da vida. Já os raios ultravioletas, em altas doses, são prejudiciais à saúde, podendo causar queimaduras e, a longo prazo, câncer de pele. Felizmente, a atmosfera da Terra nos protege filtrando a maior parte dessa radiação.

Fonte: CARVALHO F, Joel Câmara de. Astronomia: Interdisciplinar / Joel Câmara de Carvalho Filho, Auta Stella de Medeiros Germano. – Natal, RN: EDUFRN, 2007.

Após a leitura dos textos, o professor deve destacar, em uma exposição oral dialogada, os aspectos apresentados nos textos que evidenciam a importância do Sol. O professor pode ainda acrescentar informações tanto em relação aos benefícios do Sol para a saúde quanto os prejuízos. Entre os benefícios está o estímulo a síntese de vitamina D pelo nosso organismo, associada a produção de cálcio, nutriente presente na composição de ossos e dentes. Assim, o professor pode acrescentar a esta Unidade o estudo sobre a Importância da vitamina D. Em relação aos cuidados, destacar que a exposição prolongada ao Sol pode causar queimaduras e, ao longo do tempo, desenvolver câncer de pele, daí a necessidade do uso de protetor solar e barreiras de proteção como chapéus, roupas e óculos com fator de proteção aos raios solares. Outra recomendação indispensável é alertar os alunos para o perigo que se corre ao olhar diretamente para o Sol, prática que só deve ser realizada com uso de equipamento de proteção.

Geralmente não disponível em nossas casas e escolas. Portanto, para evitar o risco de perder a visão, nunca podemos observar o Sol a olho nu, nem com uso de equipamentos como chapas de raio x, pois este material não oferece proteção contra os raios solares, o mesmo se refere aos óculos de Sol que não apresentam proteção suficiente em caso da radiação recebida em uma observação direta.

Em seguida, sugerir o registro escrito dos aspectos apontados no texto que evidenciam a importância do Sol:

Com base nos textos lidos, e nas discussões realizadas nesta aula, produza um texto acerca da importância do Sol:

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Expectativas de respostas:

Espera-se que os estudantes mencionem a importância do sol para a vida na Terra, constituindo-se na fonte de luz e energia que determina processos imprescíndivéis a vida tais como o ciclo da água, a fotossíntese, a síntese de vitamina D, além de ser, o sol, o centro do sistema solar, estando o mesmo, ainda, relacionados com inúmeros fenômenos astronômicos e atmosféricos.

3º Momento – Conhecendo a utilização do Sol como instrumento de orientação:

O objetivo das atividades propostas nesta etapa da sequência 2 é possibilitar que os estudantes percebam a utilização do Sol como instrumento de orientação para localização no espaço geográfico, para o deslocamento e também marcação do tempo, constituindo-se em um recurso influenciador das atividades sociais, contribuindo para o desenvolvimento social e para a construção da cultura de diferentes povos.

O professor deve iniciar este momento da aula fazendo um resgate histórico do período em que os seres humanos ainda não haviam produzido instrumentos e recursos tecnológicos como energia elétrica, relógios, bússolas, telefones, computadores, entre outros. Para orientar

as discussões, o professor deve propor questões tais como: Como marcavam o tempo, quando não havia relógios? Como se orientavam no espaço? Quais mudanças a invenção e o desenvolvimento de fontes de energia luminosa artificial provocou no hábito das pessoas?

Após a discussão inicial, o professor propõe a leitura do texto **Orientação pelo Sol**.

Texto 3

ORIENTAÇÃO PELO SOL

Antes da invenção de instrumentos como relógios, bússolas e GPS, o Sol era utilizado como referência para marcação do tempo e orientação no espaço.

Há mais de três mil anos, os egípcios já usavam o relógio de Sol. Para isso, era utilizado o gnômon, uma vareta fincada no chão. O comprimento e a direção da sombra projetada por este instrumento era a base de orientação.

A partir da observação do local onde vemos o Sol "nascer" e se "pôr" foram determinados os Pontos Cardeais, elementos utilizados tanto para localização direta no espaço natural quanto na leitura e orientação através de instrumentos cartográficos, como padrão é utilizado principalmente a Rosa dos Ventos.

Fonte: https://www.jpl.nasa.gov/News/News.php?feature=4115

Após a leitura, propor que os estudantes destaquem a forma de orientação apresentada no texto. Para que os mesmos entendam a relação entre o Sol e a sombra projetada pelo gnômon realizar a atividade proposta no próximo momento da sequência.

4º Momento – Preparação para atividade prática que relaciona fonte de luz a projeção de sombra já que este é o fundamento do gnômon:

A preparação para a atividade deve iniciar com uma conversa sobre as sombras através das seguintes questões orientadoras: Você já viu uma sombra? Porque as sombras se formam? Após a conversa inicial, o professor deve apresentar os conceitos necessários a compreensão do processo de formação da sombra apresentados no texto formativo 2 desta sequência: *A*

*formação de sombras***.** Nesta etapa, abordar o que é objeto opaco e objeto transparente. Realizada a fundamentação, é hora de iniciar a atividade prática:

5º Momento – Realização da atividade prática:

Considerações iniciais

A observação de fenômenos astronômicos deve ser realizada de preferência diretamente no meio ambiente, através de observação. No entanto é possível, e algumas vezes necessário, o uso de modelos e simulações. Além disso, é possível a utilização concomitante das duas. A atividade simulada apresenta a vantagem de não depender de fatores climáticos, uma vez que a observação direta oferece a possibilidade dos estudantes terem contato com os fenômenos reais. A atividade, aqui proposta contempla as duas possibilidades. É importante lembrar que as atividades em espaços externos a escola, só devem ser realizadas em locais seguros.

Realizando a atividade

1ª etapa

O professor deve conduzir os estudantes ao pátio, ou entorno da escola para observação de sombras. Ao serem identificadas as sombras, o professor deve perguntar qual é a fonte de luz e a qual objeto opaco está sendo projetado.

2ª etapa

Projeção de sombra a partir de uma fonte luminosa artificial.

Para a realização desta atividade são necessários os seguintes materiais:

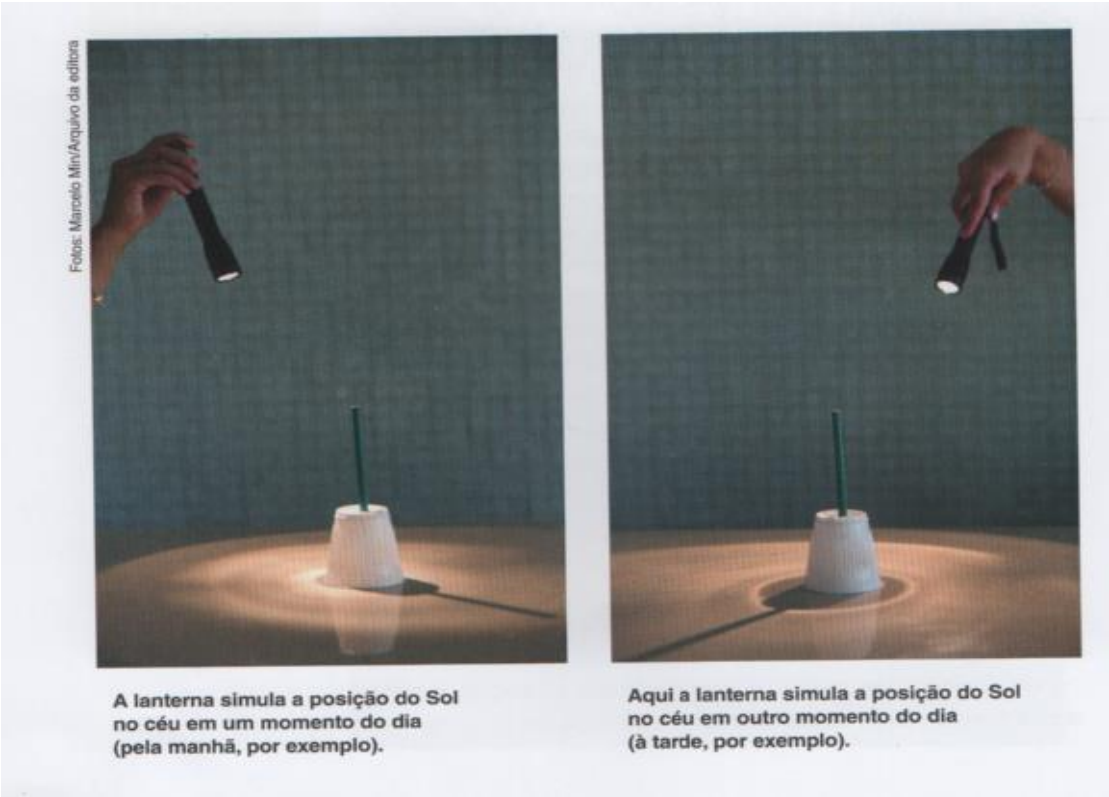
- ✓ Um suporte (caixa pequena, um copo plástico ou uma esfera feita com massa de modelar);
- ✓ Uma haste (vareta, canudo ou caneta);
- ✓ Uma fonte luminosa (lanterna).

Procedimentos

Fixar uma haste em um suporte e pedir para um aluno direcionar uma fonte de luz, observar a projeção da sombra da haste, mudar algumas vezes a posição do aluno que segura e aponta a fonte de luz para a haste e observar a direção da sombra projetada em cada posição. Ao realizar a simulação, o professor deve conduzir os estudantes a estabelecerem uma comparação entre a prática realizada em sala de aula e a observação realizada no entorno da escola.

Na imagem a seguir, podemos observar uma possibilidade de estruturação da atividade descrita:

Imagem 2



Fonte: NIGRO, Rogério. (2009)

3ª etapa

Após a realização da atividade prática, propor as seguintes questões escritas:

Questão 01

Quais são as condições necessárias para que ocorra a formação de sombras?

_____

_____

Expectativa de resposta para a questão 01:

Espera-se que os estudantes apontem que a formação de sombras depende de uma fonte de luz e da presença de um objeto opaco.

Questão 02

Porque, ao longo do dia, a sombra de um objeto fixo no meio ambiente se modifica?

_____

_____

Expectativas de Respostas da Questão 2

Espera-se que o aluno expresse em sua resposta o conhecimento de que as sombras se modificam porque, estando o objeto no Planeta Terra, ele está em movimento em relação ao Sol, fonte de luz, em decorrência do movimento de rotação da Terra, conceito abordado na sequência 01.

6º Momento - Atividade Prática visando o desenvolvimento da habilidade proposta na BNCC (2017):

(EF04CI09) Identificar os pontos cardeais, com base no registro de diferentes posições relativas do Sol e da sombra de uma vara (gnômon).

1ª etapa

Iniciar a atividade com um momento de conversa orientada, onde o professor propõe questões como:

A direção onde o Sol aparece ao amanhecer é a mesma que visualizamos ao entardecer? Porque vemos o "nascer do Sol" em um ponto do horizonte e o "pôr do Sol" em um ponto oposto?

Em seguida propor a leitura dos textos 1 e 2

Texto 1

DE ONDE VEM OS TERMOS "NASCER DO SOL" E "PÔR DO SOL"?

Os termos "nascer do Sol" e "pôr do Sol" surgiram da crença dos povos antigos de que, a cada dia, ao amanhecer o Sol nascia e ao entardecer ele se punha abaixo do horizonte, onde morria. Dessa forma, todos os dias nascia um novo Sol. Hoje sabemos que não é isso que ocorre, pois, na verdade, a visão da posição do Sol modifica-se ao longo do dia em decorrência da rotação da Terra. Mesmo assim, ainda hoje, se usa estes termos, inclusive chamamos de nascente, o local onde vemos o Sol surgir ao amanhecer e poente onde o Sol desaparece no horizonte ao entardecer.

Fonte: Texto adaptado de

YANAMOTO, A. C. A. **Buriti mais Ciências.** 1ªed**.** São Paulo: Moderna, 2017.

Texto 2

OS PONTOS CARDEAIS

Os pontos cardeais são pontos de referência universais, isto significa que podem ser utilizados em qualquer parte do mundo. São eles Leste (L), Oeste (O), Norte (N) e Sul (S).

A determinação dos Pontos Cardeais é feita como base no ponto onde o Sol nasce (Leste) se põe (Oeste), mas é importante saber que o Sol não nasce, e se põe, no mesmo ponto todos os dias. Há variações ao longo do ano e de um lugar para outro. No entanto, há como determinarmos os pontos cardeais tendo-se como referencial a sombra projeta pelo gnômon, atividade que faremos a seguir.

7º momento – Determinação dos Pontos Cardeais a partir do gnômon:

Para realizar esta atividade usaremos os seguintes materiais:

- ✓ Haste vertical de madeira, ou outro material, medindo cerca de 30 centímetros;
- ✓ Duas hastes medindo cerca de 5 centímetros;
- ✓ Régua;
- ✓ Esquadro;
- ✓ Giz;
- ✓ Barbante.

<u>Realizando a atividade</u>

1º Passo

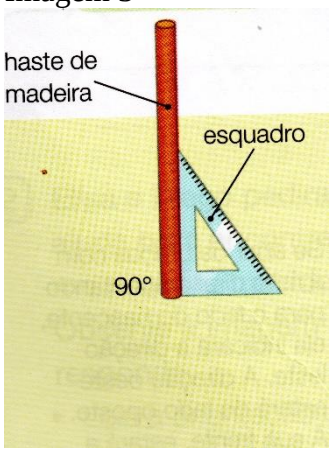
Escolha do local e definição do horário para realizar a atividade:

O local adequado para realizar a atividade proposta deve receber a luz do Sol pelo menos das 10 às 15 horas e o chão deve ser nivelado. O instrumento mais adequado para verificar o nivelamento do solo é o fio de prumo utilizado pelos pedreiros, mas na falta deste existe uma forma simples de saber se há desnível, consiste em jogar um pouco de água no chão, caso a água escorra muito rápido para alguma direção o chão está desnivelado. O horário recomendado para o início da atividade é 10 ou 11 horas.

2º Passo

Fixe a haste no local escolhido. Para garantir que a mesma fique perpendicular ao solo utilize o esquadro que deve apontar um ângulo de 90°.

Imagem 3

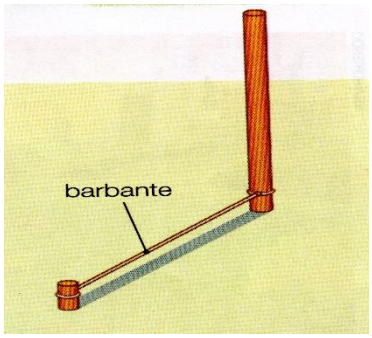


Fonte: Yanamoto (2017)

3º Passo

Marque a extremidade da sombra projetada pela haste de 30 cm utilizando uma das hastes de 5 cm, ligue este ponto a haste utilizando um barbante. Fixar um giz na extremidade do barbante e desenhar um arco.

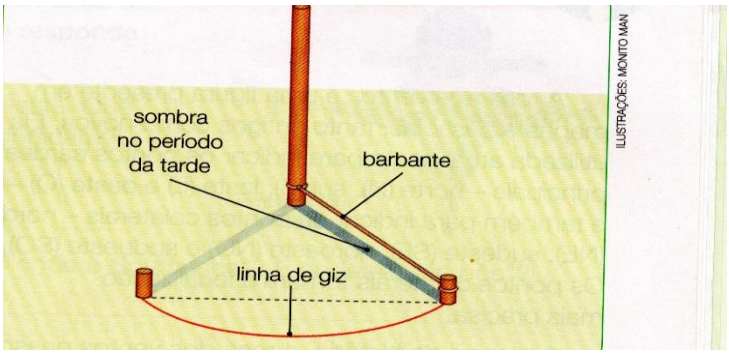
Imagem 4



Fonte: Yanamoto (2017)

4º Passo

Imagem 5



Fonte: Yanamoto (2017)

No período da tarde verifique a projeção da sombra que já estará se deslocando para o lado oposto, quando esta tocar o arco desenhado marcar este ponto com a outra haste menor, ligue os dois pontos desenhando uma linha reta, faça o mesmo partindo dos pontos marcados a haste, dessa

forma observa-se o desenho de um triângulo.

5º Passo

Momento de determinar os Pontos Cardeais:

Para se determinar os pontos Norte e Sul trace uma linha que passe exatamente no meio desses dois pontos. Esta será a Linha Meridiana que indica a direção Norte-Sul.

Posicionado na direção da Linha Meridiana, estenda o seu braço direito para o lado da circunferência em que você marcou a sombra da tarde, que corresponde ao Leste. Assim, à sua frente estará o Norte, à esquerda o Oeste, e atrás o Sul.

Imagem 6

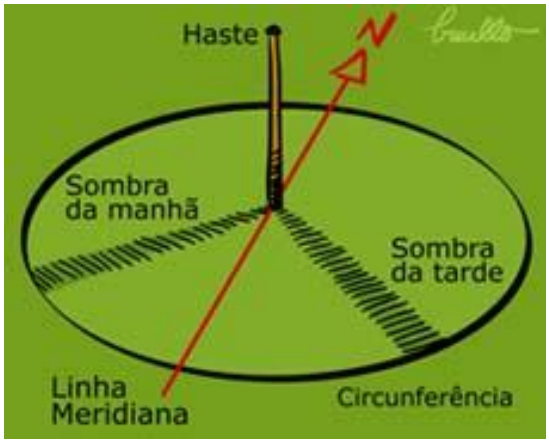


Ilustração: Bárbara Mello

Fonte:

Invivo ::: Experiências ::: Guiado pelo sol
www.invivo.fiocruz.br › cgi › cgilua.exe › sys › start

6º Momento - Aplicando o conhecimento – atividade escrita:

A partir das respostas apresentadas, o professor poderá avaliar se os estudantes compreenderam que as sombras são projetadas no ponto oposto a fonte de luz.

Explique porque a marca da sombra, projetada a tarde, se localiza no ponto Leste e não no ponto Oeste:

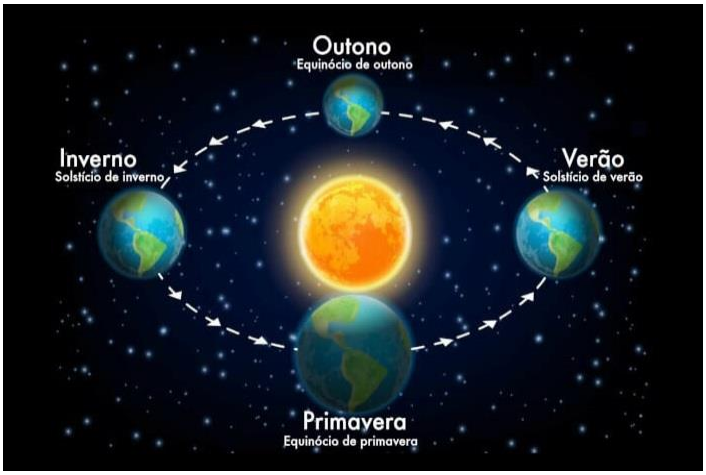
_____

_____

_____

Expectativas de respostas da questão proposta.

As sombras são projetas do lado oposto a fonte de luz, sendo assim, o Sol que a tarde tende a estar no ponto Oeste, projeta sombras na direção Leste.



Fonte:https://mundoeducacao.uol.com.br/geografia/as-estacoes-ano.htm

SEQUÊNCIA DE ATIVIDADES 03: Estações do ano

IDENTIFICAÇÃO

Unidade Temática: Terra e Universo
Objeto de Conhecimento: As estações do ano
Público alvo: Professores de 4º e 5º ano do Ensino Fundamental
Previsão de Duração : 2 horas/aula

JUSTIFICATIVA

Esta sequência de atividades apresenta os conhecimentos acerca da ocorrência das estações do ano de forma que os alunos superem as explicações limitadas para este fenômeno, que atribuiem a sua ocorrência à variação de distância da Terra em relação ao Sol. Esta concepção fundamenta-se na ideia de que o verão ocorre quando o nosso planeta está próximo do Sol e o inverno quando a Terra se afasta do mesmo.

APRESENTAÇÃO

Na sequência de atividades 03 abordaremos mais um fenômeno relacionado a interação Sol-Terra: as Estações do Ano. Espera-se que a sequência de atividades propostas possibilite professores e alunos compreenderem que as estações do ano ocorrem em decorrência da incidência da irradiação da energia solar na superfície do Planeta, percebendo que este fenômeno decorre da inclinação da Terra. Os textos formativos 2 e 3 também podem ser lidos pelos estudantes já que apresentam uma linguagem adequada para as séries iniciais. Embora a

sequência não apresente atividades integradas a Matemática, vale ressaltar que a compreensão de alguns termos e conceitos requerem conhecimentos de Matemática, sendo assim, é necessário que, ao se referir a termos tais como inclinação, linha perpendicular e eixo, o professor esteja preparado para explicar o significado geométrico destes.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O conteúdo Estações do Ano é geralmente abordado nas aulas de Ciências da Natureza de forma informativa e não formativa como deve ser o ensino uma vez que este é um espaço de sistematização de conhecimentos, onde os estudantes devem ter a oportunidade de entender os fenômenos abordados, tendo como base as produções científicas. Assim, não basta ser apresentado quais são as estações do ano, periodicidade e características. Este conhecimento deve sim ser apresentado aos estudantes, no entanto, é necessário que as aulas sejam desenvolvidas através de situações didáticas capazes de permitir a compreensão de como tais fenômenos ocorrem e por que ocorrem. Os textos apresentados nesta sequência, assim como o modelo didático apresentado, têm o objetivo de preparar os professores para a abordagem deste conteúdo.

TEXTOS PARA FUNDAMENTAÇÃO DO PROFESSOR

Texto Formativo 1

ESTAÇÕES DO ANO: EXPLICAÇÕES PARA A OCORRÊNCIA DESTE FENÔMENO

A ocorrência das estações do ano é apresentada em alguns livros didáticos como consequência apenas do movimento de translação da Terra. Segundo esta explicação a Terra ao se deslocar percorre uma órbita elíptica se encontrando em distâncias variáveis em relação ao Sol, de forma que a distância maior ou menor seria responsável pela variação na incidência de radiação solar sobre a Terra. Sendo assim, essa variação seria responsável pelas mudanças nas percepções climáticas. Porto, Ramos, Goulart (2009) chamam a atenção para esta explicação, considerada equivocada, pensamento compartilhado por Nogueira (2009). Para os autores citados, esta explicação não se sustenta, pois sabemos que enquanto é verão no Hemisfério Norte, no Hemisfério Sul é inverno. Baseado na explicação acima, a distância destes dois hemisfério, em relação, ao Sol não seria a mesma, o que não é verdade, pois os dois hemisférios fazem parte do Planeta Terra, e portanto, estão a mesma distância do Sol. Outro conhecimento utilizado para mostrar as falhas desta explicação encontra-se no fato de que a órbita elíptica da Terra, percorrida no movimento de translação, apresenta baixa excentricidade, não sendo suficiente para provocar grande variação na distância Terra-Sol. Agora nos perguntamos, afinal, o que provoca as estações do ano?

Segundo Branco (1999), as estações do ano ocorrem por causa da inclinação da Terra em relação ao plano orbital, sendo assim, a radiação emitida pelo sol não atinge todas as regiões do Planeta uniformemente.

Assim, conclui-se que as estações do ano estão associadas a dois fatores: o movimento de translação e a inclinação do eixo terrestre.

Referências

BRANCO, S.M. **Um passeio pelas estações do ano**. São Paulo: Editora Moderna, 1999.
NOGUEIRA, S.; CANALLE J.B.G. **Astronomia: ensino fundamental e médio.** Brasília : MEC, SEB ; MCT ; AEB, 2009.
PORTO, A.; RAMOS, L; GOULART, S. **Um olhar comprometido com o ensino de ciências**. 1.ed. Belo horizonte: Editora FAPI, 2009.

Texto Formativo 2

ESTAÇÕES DO ANO: EFEITOS DO MOVIMENTO DE TRANSLAÇÃO E DA INCLINAÇÃO DO EIXO TERRESTRE

A inclinação dos raios solares variam com a mudança das estações. Isso pode ser constatado observando-se o tamanho das sombras ao longo do ano. No início do verão, em determinadas regiões do Brasil, praticamente não são observadas projeções de sombras ao meio dia. Isso ocorre porque os raios solares estão chegando quase perpendiculares ao chão, tendo em vista que o Sol se encontra acima de nossas cabeças. No hemisfério Sul, durante o verão, percebe-se o dia amanhecer mais cedo e o Sol se pôr mais tarde.

No decorrer do verão, o Sol vai deslocando-se na direção Norte e os raios vão diminuindo sua inclinação até que se atinja o outono. No início desta estação, o dia e a noite possuem a mesma duração. Isto ocorre porque os raios solares estão batendo perpendicularmente a linha do Equador, conforme a Terra faz sua translação o Sol continua se deslocando para o Norte. No início do inverno, os raios solares apresentam o mínimo de inclinação, os dias são mais curtos e as noites mais longas. o Sol, nesta estação se direciona para o Sul até que se chega a Primavera, estação que se inicia com um dia e uma noite iguais. Depois de um ano, o ciclo de estações climáticas se completa e se inicia um novo ciclo.

VIEIRA, Gilson Gomes. O giro das estações. **Ciências Hoje das Crianças.** v.13 , n.103, p.20-23, jun. 2000.

Texto Formativo 3

EQUINÓCIOS E SOLSTÍCIOS

No decorrer do ano, apenas duas vezes o Sol está exatamente em cima da linha do Equador. Esta ocorrência astronômica acontece no início da Primavera e no início do Outono. Nestes dias, o período diurno é igual ao noturno, em todos os pontos da Terra, constituindo-se no que se chama de equinócio, palavra de origem latina que significa noites iguais. Já solstício é uma palavra de origem também latina e significa Sol estático ou Sol parado. Os

solstícios ocorrem nos instantes em que o Sol atinge o ponto máximo em direção ao Norte ou ao Sul, momentos em que se iniciam o Verão e o Inverno. O dia de solstício é o dia em que o Sol inicia o retorno de um ponto a outro (Norte-Sul). Não podemos esquecer que o deslocamento do Sol é um movimento aparente, pois é a Terra quem orbita o Sol.

VIEIRA, Gilson Gomes. O giro das estações. **Ciências Hoje das Crianças.** v.13 ,n.103, p.20-23, jun. 2000.

ORIENTAÇÕES PARA REALIZAÇÃO DA SEQUÊNCIA DE ATIVIDADES 03 EM SALA DE AULA

DESCRIÇÃO DA SEQUÊNCIA DE ATIVIDADES 03

Objetivo Geral:

Compreender que as estações do ano ocorrem em decorrência da incidência da irradiação de energia solar na superfície do Planeta que é recebida uniformemente em decorrência da inclinação de nosso Planeta ao orbitar o Sol.

Objetivos específicos:

- ✓ Conhecer as estações do ano e suas implicações para as atividades humanas;
- ✓ Entender por que enquanto no Hemisfério Norte é Verão, no Hemisfério Sul é Inverno;
- ✓ Compreender por que acontecem as estações do ano;
- ✓ Entender porque em algumas regiões do Brasil é percebida apenas duas estações: uma chuvosa e a outra mais seca.

Procedimentos

1º Momento – Problematização inicial:

Para introduzir o conteúdo estações do ano, apresento como sugestão a Leitura da Fábula *A Formiguinha e a Neve*. Na sequência de atividades 01 foi apresentada a importância do uso do texto literário nas aulas de Ciência das Natureza. Aqui, o texto tem o objetivo de orientar a conversa inicial, despertando o interesse dos alunos para o conteúdo estações do ano.

A FORMIGUINHA E A NEVE

Certa manhã de inverno uma formiga saía para o seu trabalho diário.

Já ia longe procurar comida quando um floco de neve caiu, prendendo o seu pezinho.

aflita, vendo que ali poderia morrer de fome e frio, a formiga olhou para o sol e pediu: - sol, tu que és tão forte, derreta a neve e desprenda o meu pezinho? e o sol, indiferente, respondeu: - mais forte que eu é o muro que me tampa.

Então a pobre formiguinha disse: - muro, tu que és tão forte, que tampa o sol, que derrete a neve, desprenda o meu pezinho? e o muro rapidamente respondeu: - mais forte que eu é o rato, que me rói.

A formiga, quase sem fôlego, perguntou: - rato, tu que és tão forte, que rói o muro, que tampa o sol, que derrete a neve, desprenda o meu pezinho? e o rato falou bem rápido: - mais forte que eu é o gato que me come.

A formiga então perguntou ao gato: - tu que és tão forte, que come o rato, que rói o muro, que tampa o sol, que derrete a neve, desprenda o meu pezinho? o gato responde sem demora: - mais forte que eu é o cachorro, que me persegue.

A formiguinha estava cansada e, mesmo assim, perguntou ao cachorro: - tu que és tão forte, que persegue o gato, que come o rato, que rói o muro, que tampa o sol, que derrete a neve, desprenda o meu pezinho? - mais forte que eu é o homem, que me bate.

Pobre formiga! quase sem força, perguntou ao homem: - tu que és tão forte, que bate no cachorro, que persegue o gato, que come o rato, que rói o muro, que tampa o sol, que derrete a neve, desprenda o meu pezinho? o homem olhou para a formiga e respondeu: - mais forte que eu é deus, que tudo pode. a formiga olhou para o céu e perguntou a deus: - tu que és tão forte que tudo pode, desprenda o meu pezinho? e deus, que ouve todas as preces pediu à primavera que chegasse com seu carro dourado triunfal enchendo de flores os campos e de luz os caminhos, e vendo que a formiga estava quase morrendo, levou-a para um lugar onde não há inverno e nem verão e onde as flores permanecem para sempre.

https://nova-escola-producao.s3.amazonaws.com/KVUfEJuxCXhjJSAA8FHXTwX5yAMABR7nhvZU4nzdR7df8NDEG7H8kBQ296at/texto-para-impressao-a-formiguinha-e-a-neve-lp01-20ats-03.pdf

Após a leitura da Fábula *A Formiga e a Neve* o professor deve promover uma conversa inicial com a turma. A partir do título, o professor pergunta se já viram neve. É provável que respondam já terem visto apenas através dos meios de comunicação. Neste momento, o professor deve perguntar se ocorre formação de neve em todos os lugares, Por que se forma neve em umas regiões e outras não, perguntar ainda em qual estação do ano isso ocorre. Neste momento, refletir as consequências da neve inicialmente para o personagem do texto e em seguida a implicação deste fenômeno para as pessoas.

Retomar a leitura e pedir para que os estudantes apontem quais estações do ano são citadas na leitura.

2º Momento - Organização do conhecimento:

Nesta etapa, dividir a turma em grupos e orientar que os estudantes façam uma pesquisa acerca das estações do ano e apresentem o resultados da pesquisa, cada grupo deve pesquisar uma estação do ano. No momento de socialização o professor deve propor as seguintes questões:

1- Em nossa região, percebemos a ocorrências das 4 estações de acordo com as apresentações feitas pelos grupos?
2- As estações ocorrem ao mesmo tempo em todas as regiões do planeta?
3- Quais estações são mais marcantes em nossa região?
4- De que forma as estações do ano influenciam nossa vida?

O professor deve esclarecer que as datas possivelmente apresentadas como início e término de cada estação, referem-se ao Hemisfério Sul, onde o Brasil está localizado, ocasião em que o professor deve apresentar o globo terrestre, recurso a ser utilizado na próxima etapa desta sequência.

3º momento - Construção de um modelo explicativo para as estações do ano:

<u>Realizando a atividade</u>

Para a realização desta atividade serão necessários os seguintes materiais:

- ✓ Um globo terrestre;
- ✓ Uma lâmpada;
- ✓ Barbante;
- ✓ Uma superfície como a de uma mesa;

- ✓ Fichas com o nome de quatro estações e os meses que se iniciam.

Procedimentos

A atividade inicia-se com a preparação do ambiente representativo do Planeta Terra, recebendo a radiação solar. Para representarmos o Sol será necessário colocar a lâmpada no centro da superfície (mesa), utilizando-se de um barbante para delimitar a órbita em torno da mesma. Além disso, em cada extremidade da mesa será colocada uma ficha, cada uma contendo o nome de uma estação do ano e o mês em que elas se iniciam. Por fim, direcione o globo terrestre em cada estação, lembrando de fazer esse procedimento, um de cada vez, iniciando pelo Verão. Vale salientar que utilizaremos o Hemisfério Sul como referencial para a representação das estações, devido ao fato de ser esta a localidade do Brasil, no Planeta Terra. Lembrando sempre de manter o eixo da Terra, representado no globo, inclinado na mesma direção, conforme mostrado na imagem abaixo:

Imagem 7

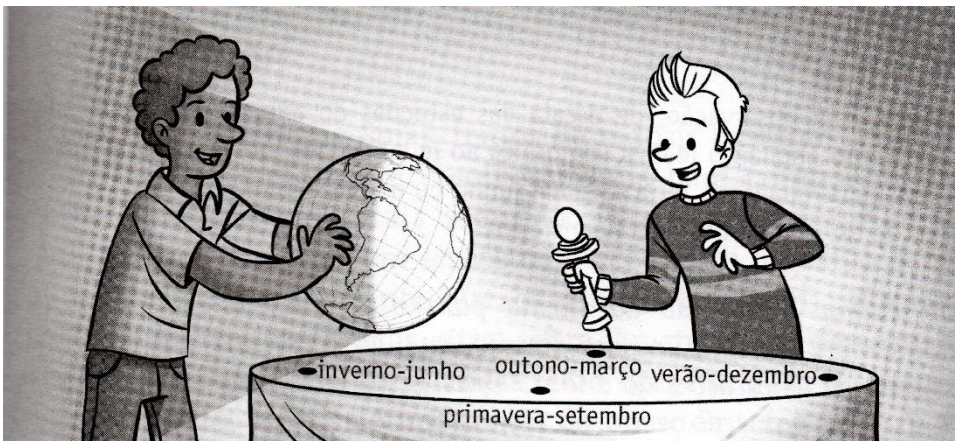


Figura 1

Fonte. PORTO, A.; RAMOS, L; GOULART, S. (2009).

Após a atividade prática, é necessário a leitura de Textos complementares que auxiliem no processo de organização do conhecimento.

AS ESTAÇÕES DO ANO

Para fins de caracterização do Planeta Terra fazemos um corte imaginário, dividindo-o em duas metades, este corte é feito considerando o eixo terrestre, que é a linha que une os polos Norte e Sul uma das partes chama-se Hemisfério Norte e a outra Hemisfério Sul. A linha imaginária onde este plano corta a superfície terrestre é chamado de linha do Equador. O efeito da inclinação do eixo da Terra é responsável pela variação de intensidade de radiação solar recebida em cada região do Planeta ao longo do ano.

O Brasil está localizado no Hemisfério Sul, recebendo mais luz e calor no verão que se inicia, oficialmente, no mês de dezembro. Já no Hemisfério Norte, esta incidência ocorre no mês de junho. Cada estação do ano dura 3 meses. As estações do ano ocorrem na seguinte sequência: Primavera/Verão/Outono/Inverno. Na Primavera e no Outono, os dois hemisférios recebem luz e calor na mesma intensidade. As estações do ano ocorrem em decorrência de dois fatores astronômicos: o movimento de translação e a inclinação do eixo Norte/Sul. Nos lugares localizados na região equatorial terrestre as estações do ano são pouco percebidas, pois há pouca variação na intensidade da energia solar recebida ao longo do ano.

Fonte: adaptação de NIGRO, Rogério G. **Ciências: soluções para dez desafios do professor/ 1º a 3º ano do Ensino Fundamental.** São Paulo: Ática, 2012.

VIEIRA, Gilson Gomes. O giro das estações. **Ciências Hoje das Crianças.** v.13 ,n.103, p.20-23, jun. 2000.

4º Momento - Aplicação do conhecimento

Responda as questões a seguir:

Questão 1

Por que acontecem as estações?

_____

_____

_____

Questão 2

Por que quando no Brasil é Verão nos Estados Unidos da América é Inverno?

_____

_____

_____

Questão 3

Em que estação o Brasil recebe mais luz e calor do Sol?

_____

_____

Questão 4

Por que as diferentes regiões brasileiras percebem as estações do ano de modo diferente?

_____

_____

_____

Questão 5

Cite exemplos de como as estações do ano interferem em nossa vida cotidiana?

_____

_____

_____

Expectativas de respostas da Questão 1

Espera-se que os estudantes mencionem que as estações do ano ocorrem em decorrência de dois fatores astronômicos: o movimento de translação da terra em torno do sol e a inclinação da Terra em seu eixo Norte/Sul.

Expectativas de respostas da Questão 2

O Brasil está situado no Hemisfério Sul, enquanto os Estados Unidos está situado no Hemisfério Norte, sendo assim, enquanto a incidência de radiação solar é mais intensa no Brasil, nos Estados Unidos da América será menor uma vez que a inclinação no eixo terrestre faz com que a luz e o calor do Sol não cheguem com a mesma intensidade em todos os pontos da Terra.

Expectativas de respostas da Questão 3

No Brasil a maior intensidade de radiação solar ocorre na Primavera e no Verão.

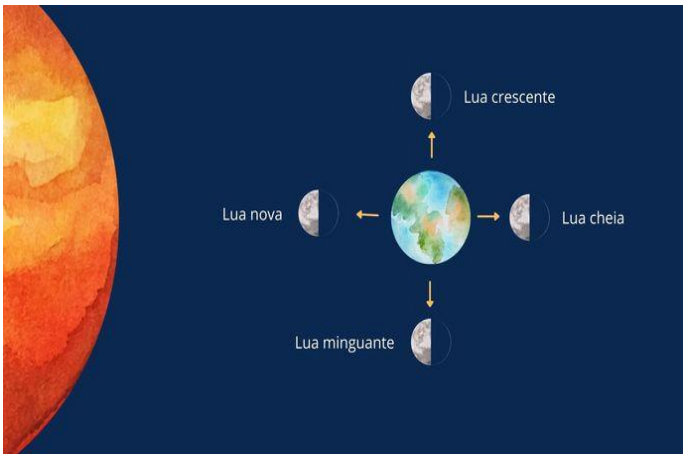
Expectativas de respostas da Questão 4

O Brasil tem a maior parte de seus Estados localizado no Hemisfério Sul, sendo cortado pela linha do Equador. Os Estados situados próximos a linha do Equador não passam por grandes variações em relação a intensidade de radiação recebida. Dessa forma estes Estados não passam por maiores mudanças de sensações climáticas, diferente dos Estados mais afastados da porção equatorial.

Expectativas de respostas da Questão 5

Espera-se que o aluno cite que o período do Verão ou do calor é mais propício para ir à praia, os agricultores de regiões onde não há irrigação aproveitam a estação das chuvas para plantio, há também os efeitos das enchentes para as populações da região Norte que determinam as construções de suas moradias.

As atividades propostas nesta etapa subsidiarão a avaliação do professor que poderá verificar se os objetivos foram atingidos. Mediante os resultados, o professor poderá seguir para a próxima sequência ou planejar outras atividades e estratégias para que os estudantes se apropriem dos conhecimentos astronômicos necessários a compreensão dos fenômenos abordados.



SEQUÊNCIA DE ATIVIDADES 04: Fases da lua

Fonte: https://www.diferenca.com/fases-da-lua

IDENTIFICAÇÃO

Unidade Temática: Terra e Universo
Objeto de Conhecimento: Fases da lua
Público alvo: Professores de 4º e 5º ano do Ensino Fundamental
Previsão de duração: 2 horas/aula

JUSTIFICATIVA

As explicações para a ocorrência das fases da Lua também são marcadas por erros concentuais. Segundo Langhi (2011, p.386-389) os principais equívocos são

- Interpretação das fases da Lua como eclipses lunares semanais;
- A Lua não possui movimento de rotação, uma vez que sempre mostra a mesma face para a Terra;
- Associação da presença da Lua exclusivamente ao céu noturno, com a impossibilidade do seu aparecimento em plena luz do dia;
- A região escura de determinadas fases lunares ocorre devido à sombra da Terra sobre ela.

Nesta sequência propomos estudos teóricos e atividades práticas que permitem aos estudantes compreenderem as fases da Lua com base em conceitos sólidos, sustentados por teorias científicas.

APRESENTAÇÃO

Os eventos e fenômenos astronômicos abordados nas sequências 1, 2 e 3 deste Guia de orientação estão associados a relação Sol-Terra. Nesta, que é a 4ª e última sequência de

atividades deste Guia de orientação, mais um astro celeste é inserido no contexto dos fenômenos, a Lua, satélite natural da Terra, assim a sequência inclui interações entre Sol-Terra-Lua.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

As fases da Lua estão entre os fenômenos astronômicos mais observados e conhecidos por ser facilmente visto, sem necessitar do uso de instrumentos opticos tais como lunetas e telescópios. Segundo Saraiva, Silveira, Steffani (2011) apud Darroz et al (2012) o conhecimento das fases da lua constitui-se um dos conhecimentos mais antigos e básicos da Ciência, há registros de que a mais de 300 anos antes, da era cristã, Aristóteles, filósofo grego, já apresentava explicações para este fenômeno. Mesmo assim, ainda hoje, é comum uma série de crenças fundamentadas em lendas e mitos. Até mesmo em espaços de educação formal encontamos explicações divergentes dos conceitos científicos, inclusive entre os professores. Langhi e Nardi (2005) apontam que um dos principais equívocos cometidos na explicação das fases da Lua é atribuir a ocorrência deste fenômeno a projeção da sombra da Terra na superfície da lua, assim teríamos um eclipse lunar a cada semana. A Lua apresenta 4 principais fases em um mês, denominadas de Lua-Nova, Quarto-Crescente, Lua-Cheia e Quarto-Minguante, conforme veremos nos textos e vídeos formativos propostos nesta sequência.

Como material formativo para os professores apresentamos, duas vídeos-aula da Série ABC da Astronomia, produzidas pela TVescola e apresentadas pelo Professor de Astronomia Walmir Cardoso. A primeira vídeo-aula caracteriza a Lua, e o segundo explica como ocorre as fases da Lua.

Vídeo Formativo 1 – Lua: https://youtu.be/8pXN5lGRYkk

O vídeo Formativo 1 tem duração de 4 minutos e 7 segundos. O mesmo apresenta uma visão geral da Lua, apresentando uma teoria acerca de sua origem, principais características e influências que a mesma exerce sobre a Terra.

Vídeo Formativo 2 - Fases da Lua: https://youtu.be/N2wTtaJEtNY

O Vídeo Formativo tem a duração de 4 minutos e 18 segundos. O mesmo explica como ocorrem as 4 fases da Lua.

TEXTOS PARA FUNDAMENTAÇÃO DO PROFESSOR

Texto Formativo 1

FASES DA LUA

A Lua é o único satélite natural que orbita a Terra. Ao contrário do Sol, a Lua não tem luz própria, embora, aqui da Terra, possamos observá-lo iluminada, total ou parcialmente. A luminosidade que a mesma reflete vem do Sol.

A Lua, assim como o Planeta Terra, não permanece estática. A mesma enquanto, orbita a Terra está também orbitando o Sol, ao mesmo tempo em que rotacional seu próprio eixo. Assim, a Lua exerce três movimentos principais: **translação** em torno do Sol, junto com a Terra, **rotação** em torno de seu próprio eixo e o movimento que realiza em torno da Terra chamado de **revolução**.

Os movimentos realizados pela Lua alteram sua posição, tanto em relação a Terra quanto ao Sol, de forma que a fração iluminada da Lua, vista da Terra, varia no decorrer do mês sinódico, que é o intervalo de tempo médio entre duas fases iguais consecutivas da Lua, cuja duração é de aproximadamente 29,5 dias (29 dias 12 horas 44 minutos e 2,9 segundos).

As diferentes aparências na luminosidade da Lua ao longo de um mês sinódico são chamadas de fases da Lua: Lua-Nova, Quarto-Crescente, Lua-Cheia e Quarto Minguante. Cada fase dura aproxidamente 7 dias e a visão que se tem ao longo deste tempo vai mudando gradualmente até que a se caracterize a outra fase.

Quando a Lua se posiciona entre a Terra e o Sol, os três astros ficam, aproximadamente, num mesmo plano. Nessa posição, a face do satélite visível da Terra é

pouco iluminada pelos raios solares, ficando pouco visível, esta é a fase da Lua-Nova. A Lua está no céu durante o dia, juntamente com o Sol. À medida que continua a realizar seus movimentos, a Lua muda de posição em relação ao Sol e à Terra. A face voltada para a Terra começa a ser mais iluminada pelo Sol, tornando-se mais visível. Depois de cerca de sete dias, a Lua se posiciona em um ponto no qual a metade da sua superfície iluminada pode ser vista da Terra, obsevando-se a fase Quarto-Crescente. Nesta fase, a Lua aparece por volta do meio-dia e deixa de ser visível em torno da meia-noite. Com o passar dos dias, a face iluminada torna-se cada vez maior para um observador na Terra. Passados mais setes dias, aproximadamente, da fase Quarto-Crescente, todo o hemisfério iluminado está voltado para Terra, visualizamos assim a fase da Lua-Cheia do anoitecer ao amanhecer. Em seguida, a face da Lua visível da Terra começa a diminuir. Passados aproximadamente sete dias da Lua-Cheia, a Lua atinge uma posição em que somente metade do seu hemisfério pode ser visto da Terra, caracterizando-se a fase Quarto-Minguante, em que o astro aparece por volta da meia-noite e desaparece em torno do meio-dia. Aproximadamente sete dia após o Quarto-Minguante, a Lua atinge novamente, a fase Lua-Nova e o ciclo se reinicia.

A descrição das fases da Lua evidencia que somente a metade da Lua pode ser visualizada da Terra. Esta metade visível nem sempre coincide com a parte iluminada pelo Sol. A sua visibilidade depende da posição relativa entre o Sol, a Terra e a Lua.

Referências

CARVALHO F, Joel Câmara de. Astronomia: Interdisciplinar / Joel Câmara de Carvalho Filho, Auta Stella de Medeiros Germano. – Natal, RN: EDUFRN, 2007.

DARROZ, Luiz Marcelo et al. Propiciando aprendizagem significativa para alunos do sexto ano do ensino fundamental: um estudo sobre as fases da lua. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia** - RELEA, n. 13, p. 31-40, 2012.

ORIENTAÇÕES PARA REALIZAÇÃO DA SEQUÊNCIA DE ATIVIDADES 04 EM SALA DE AULA

DESCRIÇÃO DA SEQUÊNCIA DE ATIVIDADES 04

Objetivo Geral: Compreender que as fases da Lua resultam da relação Terra-Lua-Sol.

Objetivos específicos:

- ✓ Conhecer os eventos astronômicos responsáveis pelas fases da Lua;
- ✓ Compreender o significado dos nomes utilizados para denominar as fases da Lua;
- ✓ Entender porque a Lua se apresenta no céu de forma diferente no decorrer de um mês sinódico.

Procedimentos

1º Momento – Problematização inicial:

Iniciar a sequência com a leitura do poema *Lua!* de Mariane Bigio, disponível em https://maribigio.com/2012/05/21/lua/

Como já foi discutido na sequência de atividades 01, o texto literário deve ser utilizado nas aulas de Ciências da Natureza, já que apresenta o potencial de despertar o interesse das crianças, entre outras possibilidades.

Leitura Introdutória – Lua!

Autora: Mariane Bigio:

Texto 1- Lua!

Lua!

Lua ganha do Sol
A sua luz prateada
Astro iluminado
Que pega sua luz emprestada

Lua gira pra Terra
E mexe com as marés
Brilho reflete n'água

Que molha os pés

Lua que vai sumindo
Em cada noite adiante
Um “filetinho” de luz
Em sua Fase Minguante

Lua linda, onde estás?
Encontrá-la é meu desejo
É noite de Lua Nova
E no céu não te vejo!

O que é aquilo no céu?
É a Lua sorridente
Ilumina nossa alma
Em sua fase Crescente!

Lua grande e redonda
Reluz sobre a Terra inteira
Bichos fazem serenata
É noite de Lua cheia!

Mariane Bigio

Após a leitura promover uma roda de conversa com a turma, orientada pela seguintes questões:

1- Qual é o assunto do poema?
2- Você já observou a Lua? (pedir para que descrevam a Lua observada)
3- No poema a Lua é apresentada em diferentes fases. Quais são estas fases? Você já observou a Lua em quais destas fases ?
4- Por que a Lua apresenta diferentes aparências?
5- O que mais você sabem acerca da Lua?

Após a discussão inicial apresentar um texto com informações gerais sobre a Lua:

Texto 2

LUA

A Lua é o único satélite natural que orbita a Terra. Dos corpos celestes, é o que se situa mais próximo da Terra

Diferente do Sol, a Lua não tem luz própria, embora aqui da Terra possamos observá-la iluminada total ou parcialmente. A luminosidade que a mesma reflete vem do Sol. A Lua, assim como o Planeta Terra, não permanece estática. A mesma, enquanto orbita a Terra, está também orbitando o Sol, ao mesmo tempo em que rotaciona seu próprio eixo. Assim a Lua exerce três movimentos principais: **translação** em torno do Sol, junto com a terra, **rotação** em torno de seu próprio eixo e o movimento que realiza em torno da Terra chamado de **revolução**.

Os movimentos da Lua, e a posição da mesma em relação a Terra e ao Sol, determinam as fases da lua que são Lua-Nova, Quarto-Crescente, Lua-Cheia, Quarto-Minguante.

DARROZ, Luiz Marcelo et al. Propiciando aprendizagem significativa para alunos do sexto ano do ensino fundamental: um estudo sobre as fases da lua. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia** - RELEA, n. 13, p. 31-40, 2012.

2º Momento- Organizando os conhecimentos:

Para que os estudantes compreendam como ocorre as fases da Lua são indicados dois vídeos.

Vídeo formativo 1: *Os Movimentos e as Fases da Lua*, produzido pela Revista Nova Escola. O mesmo tem a duração de 1 minuto e 54 segundos, disponível em https://www.youtube.com/watch?v=erZMzG0wnqA&t=34s

Trata-se de um animação acompanhada de um explicação narrada. É importante que o professor explique que a duração da rotação da Lua, apresentada como 28 dias é uma aproximação, da mesma forma que a duração de cada fase apresentada como sendo de 7 dias é

variável, em relação a minutos, de forma que o ciclo sinódico completo é de, aproximadamente, 29,5 dias (29 dias 12 horas 44 minutos e 2,9 segundos).

O segundo vídeo: *Quatro Luas para Luna* ●◐◐○ *- O Show da Luna! Episódio Completo 09 | Primeira Temporada | Kids*, disponível em https://www.youtube.com/watch?v=e7SF0opk274

Este vídeo, produzido para crianças, tem uma duração de 12 minutos. O mesmo aborda o tema Fases da Lua, com base em conhecimentos astronômicos atuais, aceitos e divulgados pela comunidade científica.

3º Momento – Aprofundamento dos conhecimentos através da leitura do Texto *Fases da Lua*:

FASES DA LUA

Os movimentos realizados pela Lua altera sua posição tanto em relação a Terra quanto ao Sol de forma que a fração iluminada da Lua, vista da Terra varia no decorrer do mês sinódico que é o intervalo de tempo médio entre duas fases iguais consecutivas da Lua cuja duração é de aproximadamente 29,5 dias (29 dias 12 horas 44 minutos e 2,9 segundos).

As diferentes aparências na luminosidade da lua ao longo de um mês sinódico são chamadas de fases da Lua: Lua-Nova, Quarto-Crescente, Lua-Cheia e Quarto Minguante. Cada fase dura, aproxidamente, 7 dias e a visão que se tem ao longo deste tempo vai mudando, gradualmente. A visão da Lua cheia, por exemplo, vai se modificando até que seja visto apenas um quarto da mesma iluminada (fase Minguante). Da mesma forma, o Quarto-Minguante, corresponde a um instante, pois até que a Lua se torne Nova, a porção iluminada vai diminuindo.

Quando a Lua se posiciona entre a Terra e o Sol, os três astros ficam, aproximadamente, num mesmo plano. Nessa posição, a face do satélite visível da Terra é pouco iluminada pelos raios solares, ficando pouco visível, esta é a fase da Lua-Nova. A Lua está no céu durante o dia, juntamente com o Sol. À medida que continua a realizar seus movimentos, a Lua muda de posição em relação ao Sol e à Terra. A face voltada para a Terra começa a ser mais iluminada pelo sol, tornando-se mais visível. Depois de cerca de sete dias, a Lua se posiciona em um ponto no qual a metade da sua superfície iluminada pode ser vista da Terra, obsevando-se a fase Quarto-Crescente, nesta fase a Lua aparece por volta do meio-

dia e deixa de ser visível em torno da meia-noite. Com o passar dos dias a face iluminada torna-se cada vez maior para um observador na Terra. Passados mais setes dias, aproximadamente, da fase Quarto-Crescente, todo o hemisfério iluminado está voltado para Terra, visualizamos assim a fase da Lua-Cheia do anoitecer ao amanhecer, em seguida a face da Lua visível da Terra começa a diminuir. Passados aproximadamente 7 dias da Lua-Cheia, a Lua atinge uma posição em que somente metade do seu hemisfério pode ser visto da Terra, caracterizando-se a fase Quarto-Minguante, em que o astro aparece por volta da meia-noite e desaparece em torno do meio-dia. Aproximadamente 7 dia após o Quarto-Minguante, a Lua atingi novamente a fase Nova e o ciclo se reinicia.

DARROZ, Luiz Marcelo et al. Propiciando aprendizagem significativa para alunos do sexto ano do ensino fundamental: um estudo sobre as fases da lua. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia** - RELEA, n. 13, p. 31-40, 2012.

4º momento - Atividade Prática: Simulação fases da Lua

Esta atividade permite que os alunos percebam como ocorre as fases da Lua.

Para realizar a Simulação das fases da Lua serão necessários uma esfera de isopor para representar a Lua e uma lanterna para representar o Sol.

Realizando a atividade

Procedimentos:

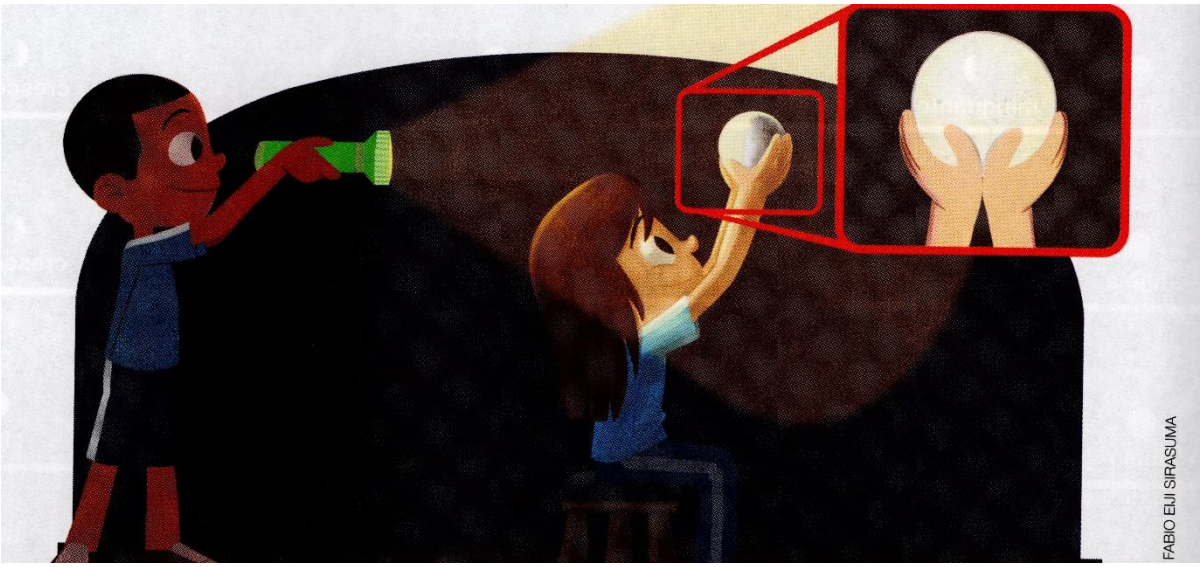
1º Passo

Escolher dois estudantes: um para representar o Sol e outro para representar um observador da Lua. Este também irá seguar a bola que representa a Lua. O observador simula um habitante do Planeta Terra. O estudante que segura a lanterna se manterá na mesma posição durante toda a simulação.

2º Passo

O estudante que representa o observador irá segurar a bola elevando as mãos de forma que a bola fique acima de sua cabeça. Este aluno senta em uma cadeira, ou banquinho, posicionando-se de costas para o aluno que segura a lanterna. Nesta posição o observador terá a visão da bola toda iluminada o que representa a Lua Cheia, conforme mostra a imagem a seguir:

Imagem 9

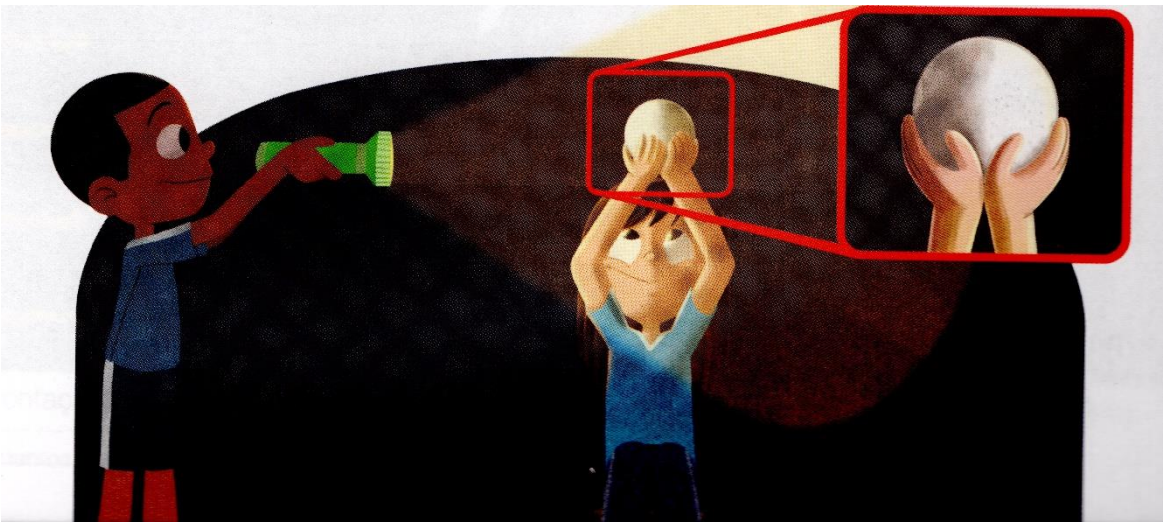


Fonte: Yanamoto; A.C. (2017)

3º passo

O estudante que segura a bola gira para a direita até posicionar-se de lado para o estudante que segura a lanterna. O observador verá apenas a metade direita da bola iluminada, o que representa a fase da Lua denominada Quarto-Minguante como mostra a imgem:

Imagem 10

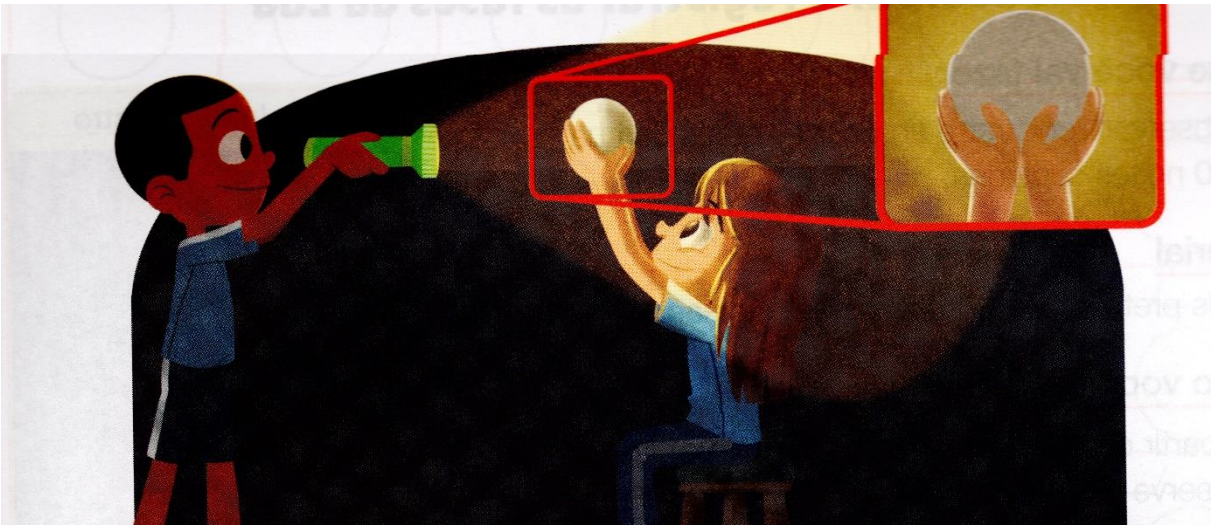


Fonte: Yanamoto; A.C. (2017)

4º Passo

O estudante que segura a bola agora gira mais um pouco para a direita, até ficar de frente para o estudante que segura a lanterna. Dessa forma, o observador só enxergará a face não iluminada, representando a ocorrência da Lua Nova, conforme a imagem:

Imagem 11

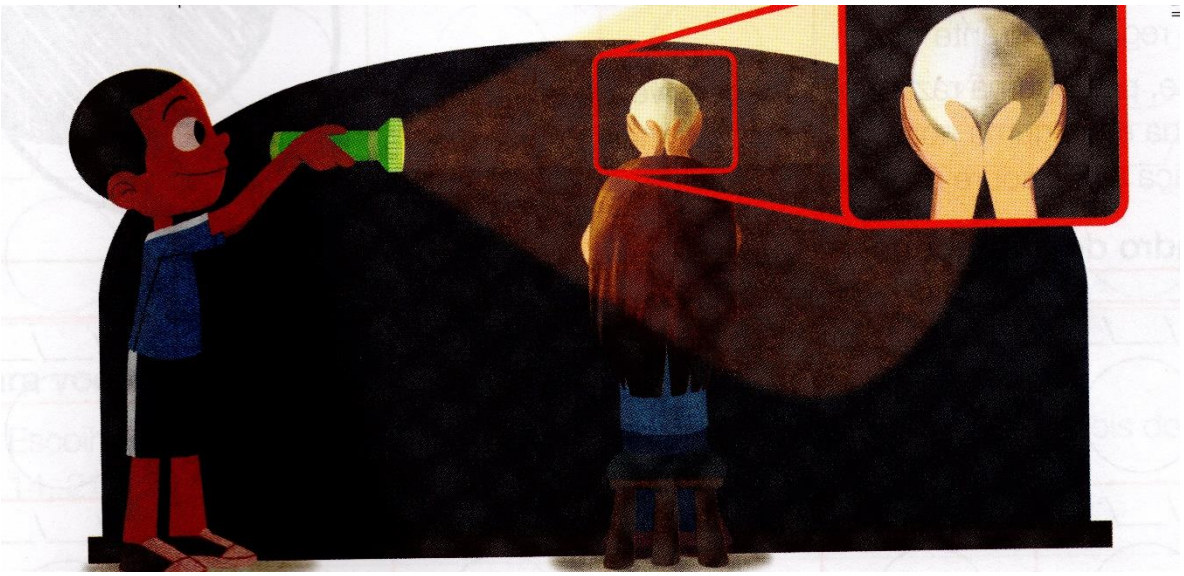


Fonte: Yanamoto; A.C. (2017)

5º Passo

O estudante, neste instante, deve girar mais para a esquerda, se posicionando novamente ao lado do estudante que representa o Sol. Agora, o observador enxergará a metade esquerda da bola iluminada. Assim, temos a simulação da Lua Crescente, como mostra a imagem:

Imagem 12



Fonte: Yanamoto; A.C. (2017)

5º Momento – Propor que os alunos observem o céu durante, pelo menos, um mês para obsevar de que forma a Lua se apresenta e registrar, através de desenho a forma em que a Lua se

apresenta. Registrar a data da observação, além disso, identificar a fase da Lua. Nesta atividade os estudantes irão perceber as fases da Lua através de obsevação direta.

6º Momento – aplicando o conhecimento através do registro escrito:

Responda as questões propostas a seguir:

Questão 1

Por que ocorre as fases da Lua?

_____

_____

_____

_____

Questão 2

Porque não conseguimos enxergar a Lua na sua fase Nova ?

_____

_____

_____

_____

Questão 3

Explique porque se utiliza os termos Quarto-Crescente e Quarto-Miguante para as fases da Lua e não "Metade-Crescente" ou "Metade-Minguante".

_____

_____

_____

_____

Expectativas de respostas da Questão 1

Espera-se que os estudantes apontem que as fases da Lua ocorrem em decorrência do movimentos da lua: rotação, translação e revolução. Sabe-se que ao girar em torno da Terra, a Lua se desloca no sentido leste em relação ao Sol. Isso altera a incidência dos raios solares que a Lua recebe, modificando-se, consequentemente, a visão que temos da Lua apartir do Planeta Terra.

Expectativas de respostas da Questão 2

Na fase Nova, a parte iluminada da Lua está posicionada de frente para o Sol por isso não conseguimos observá-la da Terra.

Expectativas de respostas da Questão 3

Devido ao movimento de rotação da Lua ocorrer concomitante com a revolução em torno da Terra, apenas metade da lua pode ser observada da Terra. Na Lua Cheia estamos observando metade da lua, já na fase Crescente ou Minguante vemos metade da metade visível o que corresponde a um quarto da lua. Daí a origem dos termos Quarto-Crescente e Quarto-Minguante

SUGESTÕES DE LEITURAS PARA FUNDAMENTAÇÃO E APROFUNDAMENTO DOS CONHECIMENTOS DOS PROFESSORES:

O texto Era uma vez o Sol, a Terra e a Lua... publicado na Revista Nova Escola em 01 de Maio 2005 apresenta conceitos básicos de Astronomia,bem como, orientações didático-pedagógicas para o ensino dos conteúdos Movimentso da Terra e da Lua, Estações do ano e Fases da Lua.O Texto está disponível em https://novaescola.org.br/conteudo/1173/era-uma-vez-o-sol-a-terra-e-a-lua

A citada publicação apresento como consultor da matéria, o pesquisador da área de Ensino de Astronomia Rodolfo Langhi da Universidade Estadual Paulista (UNESP

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As atividades propostas nesta sequência são sugestões que podem ser aplicadas integral, ou parcialmente, podendo serem ajustadas ao planejamento da escola e a realidade de cada sala de aula.

Reconhecemos que o Ensino de Astronomia abrange muitos outros conteúdos. No entanto, foi necessário fazer um recorte, sendo selecionados aqueles que a Literatura, bem como os participantes da pesquisa de mestrado vinculado a esta produção, apontaram como mais difíceis de serem ensinados.

Assim, esperamos que este material formativo subsidie as práticas de Ensino de Ciências, em especial de Astronomia, fundamentando aos professores do Ensino Fundamental para um ensino baseado nos conceitos científicos vigentes.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular: Educação Infantil e Ensino Fundamental.** Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2017.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares nacionais: ensino fundamental – ciências.** 3.ed. Brasília: 2001.

CARVALHO F, Joel Câmara de. **Astronomia: Interdisciplinar** / Joel Câmara de Carvalho Filho, Auta Stella de Medeiros Germano. – Natal, RN: EDUFRN, 2007.

DARROZ, Luiz Marcelo et al. Propiciando aprendizagem significativa para alunos do sexto ano do ensino fundamental: um estudo sobre as fases da lua. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia** - RELEA, n. 13, p. 31-40, 2012.

LANGHI, R.; NARDI, R. Formação de professores e seus saberes disciplinares em Astronomia Essencial nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências, v. 12, n. 02, p. 205-224, mai-ago, 2010.

LANGHI, R. Era uma vez o Sol, a Terra e a Lua...Nova Escola,

NIGRO, Rogério G. **Ciências: soluções para dez desafios do professor/ 1º a 3º ano do Ensino Fundamental.** São Paulo: Ática, 2012.

NOGUEIRA, S.; CANALLE J.B.G. **Astronomia : ensino fundamental e médio.** Brasília : MEC, SEB ; MCT ; AEB, 2009.

PORTO, A.; RAMOS, L; GOULART, S. **Um olhar comprometido com o ensino de ciências**. 1.ed. Belo horizonte: Editora FAPI, 2009.

SILVA, Luiz Paulo Moreira. "O que é círculo?"; *Brasil Escola*. Disponível em:

VIEIRA, Gilson Gomes. O giro das estações. **Ciências Hoje das Crianças.** v.13 ,n.103, p.20-23, jun. 2000.

YANAMOTO, A. C. A. **Buriti mais Ciências.** 1ªed**.** São Paulo: Moderna, 2017.

https://brasilescola.uol.com.br/o-que-e/matematica/o-que-e-circulo.htm. Acesso em 20 de janeiro de 2021.

https://novaescola.org.br/conteudo/1173/era-uma-vez-o-sol-a-terra-e-a-lua